



R E P U B L I Q U E      F R A N C A I S S E



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 JUIL. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)





INSTITUT DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W /260899

Réservé à l'INPI	
REMISE DES PIÈCES DATE	11 SEPT 2002
IEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0211232
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI	11 SEP. 2002
<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>( facultatif )</i> S.5622 FSM/GG	

**■ NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE**

L'AIR LIQUIDE  
Direction de la Propriété Intellectuelle  
75, quai d'Orsay  
75321 PARIS CEDEX 07

<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b> <input checked="" type="checkbox"/> Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet	<input checked="" type="checkbox"/>
Demande de certificat d'utilité	<input type="checkbox"/>
Demande divisionnaire	<input type="checkbox"/>
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale	N° _____ Date _____ / _____ / _____
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale	N° _____ Date _____ / _____ / _____

<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)	
INSTALLATION DE PRODUCTION DE GRANDES QUANTITES D'OXYGENE ET/OU D'AZOTE	

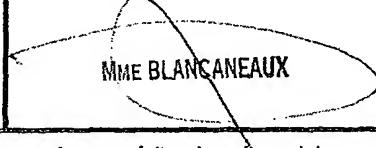
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>	
<input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° _____ <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° _____ <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »	
<b>5 DEMANDEUR</b> <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »	
Nom ou dénomination sociale L'Air Liquide, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude	
Prénoms	
Forme juridique Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance	
N° SIREN 15 . 5 . 2 . 0 . 9 . 6 . 2 . 8 . 1	
Code APE-NAF 12 . 4 . 1 . A	
Adresse	Rue 75, quai d'Orsay
	Code postal et ville 75321 PARIS CEDEX 07
Pays FRANCE	
Nationalité française	
N° de téléphone ( facultatif ) 01 40 62 51 38	
N° de télécopie ( facultatif ) 01 40 62 56 95	
Adresse électronique ( facultatif )	

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES	
DATE	Réervé à l'INPI
LEU	<b>11 SEPT 2002</b>
N° D'ENREGISTREMENT	<b>75 INPI PARIS</b>
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	<b>0211232</b>

DB 540 W /260899

<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>( facultatif )</i>		S.5622 FSM/GG
<b>6 MANDATAIRE</b>		
Nom		MERCY
Prénom		Fiona
Cabinet ou Société		L'AIR LIQUIDE S.A.
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 10568
Adresse	Rue	75, quai d'Orsay
	Code postal et ville	75321 PARIS CEDEX 07
N° de téléphone <i>( facultatif )</i>		01 40 62 51 27
N° de télécopie <i>( facultatif )</i>		01 40 62 56 95
Adresse électronique <i>( facultatif )</i>		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non    Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention ( <i>joindre un avis de non-imposition</i> ) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt ( <i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i> ):
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <i>(Nom et qualité du signataire)</i> Fiona MERCY		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  MME BLANCANEAUX

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
 Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

La présente invention est relative à une installation de production d'oxygène et/ou d'azote et/ou d'argon par distillation d'air. L'invention s'applique par exemple à la production de très grandes quantités d'oxygène 5 sous haute pression, notamment pour l'alimentation d'unités de production d'hydrocarbures synthétiques.

Les pressions dont il est question ici sont des pressions absolues.

Les unités industrielles de production 10 d'hydrocarbures synthétiques, dites « unités GTL » (Gas-To-Liquids), peuvent avoir une capacité de production de l'ordre de 50 000 barils par jour, ce qui correspond à une consommation d'environ 12 000 tonnes par jour d'oxygène.

Pour produire de telles quantités d'oxygène, il est 15 nécessaire de prévoir plusieurs unités de distillation d'air en parallèle, typiquement trois ou quatre unités. De plus, pour amener l'oxygène à la haute pression nécessaire pour le fonctionnement de l'unité GTL, il est avantageux d'amener par pompage à cette haute pression l'oxygène liquide produit 20 par distillation, et de vaporiser le liquide par échange de chaleur avec un fluide calorigène comprimé à une pression suffisante pour permettre la vaporisation d'oxygène, ce fluide calorigène étant typiquement de l'air surpressé. On évite ainsi l'utilisation, toujours délicate, de 25 compresseurs d'oxygène gazeux.

De telles installations sont décrites dans « Oxygen Facilities for Synthetic Fuel Projects » de W.J.Scharle et al., Journal of Engineering for Industry, novembre 1981, Vol.103, pp.409-411.

30 L'invention a pour but de réduire l'investissement, éventuellement en mettant les équipements à leur taille maximale, et de bénéficier d'une synergie sur les secours, ce qui permettra d'augmenter la fiabilité ces installations.

A cet effet, l'invention a pour objet une installation de production d'oxygène et/ou d'azote et/ou d'argon par distillation d'air, caractérisée en ce qu'elle comprend : N( $N > 1$ ) boîtes froides dont chacune comprend d'une part une ligne d'échange thermique pour refroidir l'air à distiller, et d'autre part un appareil de distillation d'air qui produit de l'oxygène et/ou de l'azote et/ou de l'argon ; et des moyens de traitement de l'air qui alimente les appareils de distillation d'air et éventuellement des moyens de traitement d'un fluide provenant des appareils de distillation d'air, ces moyens de traitement de l'air ou les moyens de traitement des fluides comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau avec leurs entrées et/ou leurs sorties reliées à un collecteur commun qui collecte ou redistribue la totalité de l'air ou du fluide de l'étape de traitement correspondante.

Ces moyens de traitement se trouvent de préférence en aval des compresseurs d'air principaux, qui servent à comprimer l'air à partir de la pression ambiante.

De préférence les moyens de traitement traitent de l'air destiné à tous les appareils de distillation ou traitent un fluide provenant de tous les appareils de distillation.

L'installation suivant l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les moyens de traitement d'air comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau sont les premiers moyens de compression d'air atmosphérique et/ou les seconds moyens de préfroidissement de l'air et/ou des troisièmes moyens d'épuration par adsorption de l'air préfroidi et/ou des turbines de détente et/ou des surpresseurs.

- les moyens de traitement de fluide ayant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau sont des

turbines et/ou des compresseurs et/ou des pompes et/ou des réchauffeurs et/ou des tours de refroidissement. Les turbines peuvent être des turbines d'azote, les compresseurs des compresseurs d'azote ou d'oxygène et les pompes des pompes d'azote, d'oxygène ou d'argon.

- les premiers, seconds et troisièmes (11) moyens de traitement comprennent respectivement N1, N2 et N3 équipements, et ce que l'un au moins des nombres N1, N2, N3 est différent de N, les appareils correspondants étant 10 montés en parallèle avec leurs sorties reliées à un collecteur commun .

-  $N_2 \geq 2$ , et en ce que les seconds moyens comprennent un dispositif commun de production de fluide réfrigérant.

- ledit dispositif commun est une tour de refroidissement eau-azote qui comporte un collecteur 15 d'entrée relié à une sortie d'azote résiduaire des N boîtes froides.

-  $N_3 \geq 2$ , et en ce que les troisièmes moyens comprennent un réchauffeur commun pour un gaz de 20 régénération de l'adsorbant.

- le réchauffeur commun comporte un collecteur d'entrée relié à une sortie d'azote résiduaire des N boîtes froides

- les moyens de traitement comprennent en outre N4 25 compresseurs de gaz secondaires, notamment des surpresseurs d'air, montés en parallèle avec leurs entrées et leurs sorties reliées à des collecteurs communs, N4 étant éventuellement différent de N, de préférence supérieur à N.

-  $N_4 = N_1$ , chaque couple compresseur d'air 30 principal-surpresseur d'air comportant un organe moteur commun.

- chaque boîte froide produit de l'oxygène liquide et/ou de l'azote liquide et/ou de l'argon liquide, et en ce que l'installation comprend N6 pompes d'oxygène liquide

et/ou d'azote liquide et/ou d'argon liquide montées en parallèle entre un collecteur d'entrée et un collecteur de sortie commun, reliés respectivement aux  $N$  appareils de distillation d'air et aux  $N$  lignes d'échange thermique,  $N_6$  étant éventuellement différent de  $N$ , de préférence supérieur à  $N$ .

- les moyens de traitement comprennent en outre  $N_5$  turbines montées en parallèle entre des collecteurs d'entrée et des collecteurs de sortie communs,  $N_5$  étant éventuellement différent de  $N$ , de préférence supérieur à  $N$ .

-  $N_7$  compresseurs finaux d'oxygène gazeux, montés en parallèle entre un collecteur d'entrée et un collecteur de sortie,  $N_7$  étant éventuellement différent de  $N$ , de préférence supérieur à  $N$ .

15 -  $N_8$  compresseurs d'azote gazeux produit, montés en parallèle entre un collecteur d'entrée et un collecteur de sortie,  $N_8$  étant éventuellement différent de  $N$ , de préférence supérieur à  $N$ .

20 - certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de  $N+1$ , chacun de ces équipements ayant la capacité d'alimentation de l'une des  $N$  appareils de distillation ou du traitement du fluide de l'une des  $N$  appareils de distillation .

25 - certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de  $N+n_1$  ( $n_1 > 1$ ), chacun de ces équipements ayant une capacité inférieure à celle nécessaire pour l'alimentation d'un appareil de distillation ou pour le traitement d'un fluide d'un appareil de distillation.

30 - certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de  $N-n_2$  ( $n_2 > 1$ ), chacun de ces équipements ayant une capacité supérieure à celle nécessaire pour l'alimentation d'un appareil de distillation(4) ou pour le traitement de fluide d'un appareil de distillation (4).

Des exemples de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés sur lesquels :

- 5            - la Figure 1 représente très schématiquement une installation conforme à l'invention ;  
              - la Figure 2 représente de façon analogue une variante ; et  
              - la Figure 3 représente de façon analogue une autre 10 variante.

L'installation représentée à la Figure 1 est destinée à alimenter en oxygène haute pression une ou plusieurs unité(s) GTL 1. La haute pression de production est typiquement comprise entre 30 et 65 bars.

15           L'installation comprend deux boîtes froides identiques 2A à 2B montées en parallèle, et des moyens 3 de traitement de l'air à distiller en aval du compresseur principal 6.

Dans ce qui suit, lorsque plusieurs appareils 20 identiques sont concernés, on les désignera soit par un nombre suivi du suffixe A, B, ..., soit par la référence générale constituée du seul nombre.

Comme représenté schématiquement pour la boîte froide 2A, chaque boîte froide comprend essentiellement un 25 appareil de distillation d'air 4, par exemple une double colonne de distillation, qui produit de l'oxygène gazeux OG, de l'azote gazeux NG et un gaz résiduaire W (azote impur), et éventuellement de l'argon, et une ligne d'échange à thermique principale 5A, 5B qui refroidit l'air à distiller à 30 contre-courant des courants issus de l'appareil de distillation associé.

Les moyens de traitement 3 en amont de la boîte froide 2 comprennent successivement, d'amont en aval :

- Cinq compresseurs d'air principaux 6, tous identiques. Ces compresseurs sont montés en parallèle et en réseau à leur sortie, c'est-à-dire que leurs sorties 7 débouchent dans un collecteur commun 8. Ils compriment l'air 5 atmosphérique à la moyenne pression de distillation des appareils 4.

- Trois pré-refroidisseurs d'air comprimé 9, tous identiques, réfrigérés par de l'eau d'une manière décrite plus loin. Le collecteur 8 est relié à l'entrée des trois 10 pré-refroidisseurs 9. Les appareils 9 sont ainsi montés en parallèle et en réseau à leur entrée. Ils sont de plus montés en parallèle et en réseau à leur sortie, au moyen d'un collecteur 10 ;

- Deux appareils identiques 11 d'épuration d'air en 15 eau et en CO<sub>2</sub> par adsorption. Chacun de ces appareils comporte deux bouteilles en parallèle contenant un adsorbant approprié tel qu'un tamis moléculaire, et a son entrée d'air 12 reliée au collecteur 10. Les sorties d'air épuré 13 des appareils 11 débouchent dans un collecteur commun 14. Les 20 appareils 11 sont ainsi montés en parallèle et en réseau à leur entrée et à leur sortie.

Du collecteur 14 partent deux conduites 15 qui aboutissent respectivement à une entrée d'air moyenne pression de chaque ligne d'échange thermique 5.

25 Les moyens de traitement 3 comprennent encore six turbines de détente d'air 16, toutes identiques, qui servent au maintien en froid de l'installation. Les turbines 16 ont leurs entrées reliées à un collecteur 17 d'air moyenne pression refroidi dans les lignes d'échange 5, et leurs 30 sorties sont reliées à un autre collecteur commun 18. Les turbines 16 se trouvent à l'intérieur d'une enceinte isolée ne contenant que ces turbines comme moyens de traitement de l'air.

Ces six turbines sont ainsi montées en parallèle et en réseau, à la fois à leur entrée et à leur sortie. Du collecteur 18 partent deux conduites 19 qui aboutissent respectivement à une entrée d'air basse pression de chaque ligne d'échange thermique 5, l'air basse pression refroidi étant insufflé dans la colonne basse pression de chaque appareil 4, éventuellement après une étape de sous-refroidissement. Chaque turbine est freinée par un frein ou un alternateur 20 qui se trouve en dehors de l'enceinte isolée.

Evidemment les conduites 19 peuvent aboutir à une entrée d'air moyenne pression si l'air fourni aux turbines 16 est à une pression plus élevée que la moyenne pression.

De même, le collecteur 17 peut être relié à une entrée d'azote moyenne pression provenant de l'appareil 4 et l'azote détendu peut être mis à l'air en passant par le collecteur 18.

Les moyens de traitement 3 comprennent encore :

- au moins une tour commune 21 de refroidissement à l'azote résiduaire de l'eau destinée aux trois pré-refroidisseurs 9. Cette tour est alimentée en azote résiduaire via un collecteur 22 relié à une sortie de résiduaire des deux lignes d'échange 5, et produit de l'eau réfrigérée dans un collecteur 122 relié aux trois pré-refroidisseurs ; et

- au moins un réchauffeur commun 23 de l'azote résiduaire de régénération de l'adsorbant des appareils 9. Cet azote résiduaire provient d'un collecteur 24 relié à une autre sortie de résiduaire des deux lignes d'échange 5. Le au moins un réchauffeur commun est relié à un collecteur 125.

Du fait de la présence des collecteurs 8 d'air comprimé humide, 10 d'air comprimé pré-refroidi, 14 d'air épuré, 17 d'air moyenne pression refroidi à l'entrée des turbines de détente 16 et 18 d'air détendu, qui mettent la

totalité du débit de ces fluides en réseau, la défaillance d'un équipement peut être facilement compensée par les autres équipements du même type.

La mise en réseau d'équipements permet de plus de 5 découpler le nombre d'appareils en parallèle du nombre N (ici  $N = 2$ ) de boîtes froides, et également de découpler les nombres d'appareils successifs en parallèle, pourvu que les capacités de traitement des appareils en question soient choisies de façon appropriée. Une optimisation de la taille 10 de chaque équipement est ainsi rendue possible.

En particulier, l'utilisation de  $(N + 1)$  équipements en parallèle et en réseau (ce qui est le cas des pré-refroidisseurs 9) permet de bénéficier d'un équipement de secours pour les  $N$  autres, dont chacun a la capacité 15 correspondant à une boîte froide 2.

Dans l'installation de la Figure 1, d'autres équipements, situés en aval des précédents, sont également montés en parallèle et en réseau, à leur entrée et à leur sortie :

20 - trois pompes 22 de vaporisation de secours, montées en parallèle entre un collecteur d'aspiration 123 et un collecteur de refoulement 24. Le collecteur 123 est relié à un réservoir 25 de stockage d'oxygène liquide ou d'azote liquide produit par les appareils 4A et 4B, alimenté par un 25 collecteur 26.

En cas d'insuffisance de fourniture à l'unité 1 du gaz correspondant, le débit nécessaire est prélevé, à la même pression, dans le collecteur 24, et vaporisé dans un échangeur de secours 27 à air ou à eau.

30 - deux compresseurs finaux d'azote 28, montés en parallèle entre un collecteur d'aspiration 29 et un collecteur de refoulement 30. Ces compresseurs amènent l'azote gazeux à la haute pression d'alimentation de l'unité 1.

- éventuellement, quatre compresseurs finaux d'oxygène 31, montés en parallèle entre un collecteur d'aspiration 32 et un collecteur de refoulement 33. Ces compresseurs amènent l'oxygène gazeux à la haute pression 5 d'alimentation de l'unité 1.

Comme représenté, chaque collecteur 29,32 est relié à un collecteur respectif 34,35 qui recueille le gaz correspondant réchauffé par les lignes d'échange thermique 5A et 5B. Si nécessaire, un débit de chaque gaz peut être 10 prélevé de ces collecteurs, comme illustré en 36,37.

La variante de la Figure 2 diffère de la précédente par le remplacement des freins 20 des turbines 16, par autant de surpresseurs ou « boosters » 38. Chacun de ces surpresseurs est calé sur l'arbre de la turbine 15 correspondante. Les surpresseurs sont montés en parallèle entre un collecteur d'entrée 39 et un collecteur de sortie 40 ; ce dernier est relié au collecteur 17 via deux circuits de refroidissement partiel 41 passant dans les lignes d'échange 5A et 5B.

20 Les turbines 16 seront encore une fois situées dans une enceinte isolée.

L'installation de la Figure 3 diffère de la précédente par l'ajout de quatre compresseurs d'air secondaires 42 traitant une fraction du débit d'air entrant, 25 et de cinq pompes d'oxygène liquide 43. Les compresseurs 42 sont montés en parallèle entre un collecteur d'aspiration 44 relié au collecteur 14, et un collecteur de refoulement 45 relié à des entrées d'air haute pression des lignes d'échange 5A et 5B. Les pompes 43 sont montées en parallèle 30 entre un collecteur d'aspiration 46, qui reçoit l'oxygène liquide basse pression issu des appareils 4, et un collecteur de refroidissement 47, relié à des entrées d'oxygène liquide sous pression des lignes d'échange 5. Cet

oxygène est vaporisé par échange de chaleur avec l'air haute pression.

Dans ce cas, le réservoir 25 est éventuellement un réservoir-tampon pour les pompes 43.

5 En variante, le nombre de compresseurs 42 peut être égal au nombre de compresseurs 6, chaque couple de compresseurs 6-42 ayant un arbre et un organe moteur communs.

10 Du fait de la présente des collecteurs 44,45 qui permettent de mettre la totalité de l'air à l'entrée et à la sortie des surpresseurs 42 en réseau, la défaillance d'un équipement peut être facilement compensée par les autres équipements.

REVENDICATIONS

1. Installation de production d'oxygène et/ou d'azote et/ou d'argon par distillation d'air, caractérisée en ce qu'elle comprend : N( $N > 1$ ) boîtes froides (2) dont 5 chacune comprend d'une part une ligne d'échange thermique (5) pour refroidir l'air à distiller, et d'autre part un appareil de distillation d'air (4) qui produit de l'oxygène et/ou de l'azote et/ou de l'argon ; et des moyens (3) de traitement de l'air qui alimente les appareils de 10 distillation d'air et éventuellement des moyens de traitement d'un fluide provenant des appareils de distillation d'air, ces moyens de traitement de l'air ou les moyens de traitement des fluides comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau avec leurs 15 entrées et/ou leurs sorties reliées à un collecteur commun (8,10, 14, 17, 18,22, 24,29,30, 32,33,39,40,44,45,46,47,122, 123,125) qui collecte ou redistribue la totalité de l'air ou du fluide de l'étape de traitement correspondante.

2. Installation suivant la revendication 1 20 caractérisée en ce que les moyens de traitement d'air comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau sont les premiers moyens (6) de compression d'air atmosphérique et/ou les seconds moyens (9) de préfroidissement de l'air et/ou des troisièmes moyens (11) 25 d'épuration par adsorption de l'air préfroidi et/ou des turbines de détente (16) et/ou des surpresseurs (38,42)et/ou des .

3. Installation selon la revendication 1 ou 2 30 caractérisée en ce que les moyens de traitement de fluide ayant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau sont des turbines (16) et/ou des compresseurs (28,31) et/ou des pompes (22,43) et/ou des réchauffeurs (23) et/ou des tours de refroidissement (22).

REVENDICATIONS

1. Installation de production d'oxygène et/ou d'azote et/ou d'argon par distillation d'air, caractérisée en ce qu'elle comprend : N( $N > 1$ ) boîtes froides (2) dont 5 chacune comprend d'une part une ligne d'échange thermique (5) pour refroidir l'air à distiller, et d'autre part un appareil de distillation d'air (4) qui produit de l'oxygène et/ou de l'azote et/ou de l'argon ; et des moyens (3) de traitement de l'air qui alimente les appareils de 10 distillation d'air et éventuellement des moyens de traitement d'un fluide provenant des appareils de distillation d'air, ces moyens de traitement de l'air ou les moyens de traitement des fluides comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau avec leurs 15 entrées et/ou leurs sorties reliées à un collecteur commun (8,10, 14, 17, 18,22, 24,29,30, 32,33,39,40,44,45,46,47,122, 123,125) qui collecte ou redistribue la totalité de l'air ou du fluide de l'étape de traitement correspondante.

2. Installation suivant la revendication 1 20 caractérisée en ce que les moyens de traitement d'air comprenant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau sont les premiers moyens (6) de compression d'air atmosphérique et/ou les seconds moyens (9) de préfroidissement de l'air et/ou des troisièmes moyens (11) 25 d'épuration par adsorption de l'air préfroidi et/ou des turbines de détente (16) et/ou des surpresseurs (38,42).

3. Installation selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que les moyens de traitement de fluide ayant plusieurs équipements montés en parallèle et en réseau 30 sont des turbines (16) et/ou des compresseurs (28,31) et/ou des pompes (22,43) et/ou des réchauffeurs (23) et/ou des tours de refroidissement (22).

4. Installation suivant la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que les premiers (6), seconds (9) et troisièmes (11) moyens de traitement comprennent respectivement N1, N2 et N3 équipements, et ce que l'un au moins des nombres N1, N2, N3 est différent de N, les appareils correspondants étant montés en parallèle avec leurs sorties reliées à un collecteur commun (8, 10, 14, 17, 18).

5. Installation suivant la revendication 4,  
10 caractérisée en ce que N2≥2, et en ce que les seconds moyens (9) comprennent au moins un dispositif commun (21) de production de fluide réfrigérant.

6. Installation suivant la revendication 5, caractérisée en ce que ledit (lesdits) dispositif(s) commun(s) (21) est une tour de refroidissement eau-azote qui comporte un collecteur d'entrée (22) relié à une sortie d'azote résiduaire des N boîtes froides (2) et à un collecteur de sortie (122).

7. Installation suivant l'une quelconque des  
20 revendications 4 à 6, caractérisée en ce que N3≥2, et en ce que les troisièmes moyens (11) comprennent au moins un réchauffeur commun (23) pour un gaz de régénération de l'adsorbant.

8. Installation suivant la revendication 7,  
25 caractérisée en ce que le(s) réchauffeur(s) commun(s) comporte(nt) un collecteur d'entrée (24) relié à une sortie d'azote résiduaire des N boîtes froides (2) et un collecteur de sortie (125).

9. Installation suivant l'une quelconque des  
30 revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les moyens de traitement (3) comprennent en outre N4 compresseurs de gaz secondaires (28, 31, 38, 42), notamment des surpresseurs d'air, montés en parallèle avec leurs entrées et leurs sorties

reliées à des collecteurs communs (30, 33, 34, 35, 39, 40, 44, 45), N4 étant éventuellement différent de N.

10. Installation suivant la revendication 9, caractérisée en ce que N4 = N1, chaque couple compresseur 5 d'air principal (6)-surpresseur d'air (42) comportant un organe moteur commun.

11. Installation suivant la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce que chaque boîte froide (2) produit de l'oxygène liquide et/ou de l'azote liquide, et en ce que 10 l'installation comprend N6 pompes d'oxygène liquide et/ou d'azote liquide et/ou d'argon liquide (43) montées en parallèle entre un collecteur d'entrée (46) et un collecteur de sortie commun (47), reliés respectivement aux N appareils de distillation d'air (4) et aux N lignes d'échange 15 thermique (5), N6 étant éventuellement différent de N.

12. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les moyens de traitement (3) comprennent en outre N5 turbines (16) montés en parallèle entre des collecteurs d'entrée (17) et des 20 collecteurs de sortie (18) communs, N5 étant éventuellement différent de N.

13. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au 25 nombre de N+1, chacun de ces équipements ayant la capacité d'alimentation de l'un des N appareils de distillation d'air (4) ou la capacité de traitement de fluide pour l'un des N appareils de distillation d'air (4).

14. Installation suivant l'une quelconque des 30 revendications 1 à 13, caractérisée en ce que certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de N+n1 ( $n_1 > 1$ ), chacun de ces équipements ayant une capacité inférieure à celle nécessaire pour l'alimentation

d'un appareil de distillation(4) ou pour les traitement de fluide d'un appareil de distillation (4).

15. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que certains au moins desdits équipements en parallèle et en réseau sont au nombre de  $N-n^2$  ( $n^2 > 1$ ), chacun de ces équipements ayant une capacité supérieure à celle nécessaire pour l'alimentation d'un appareil de distillation(4) ou pour le traitement de fluide d'un appareil de distillation (4).

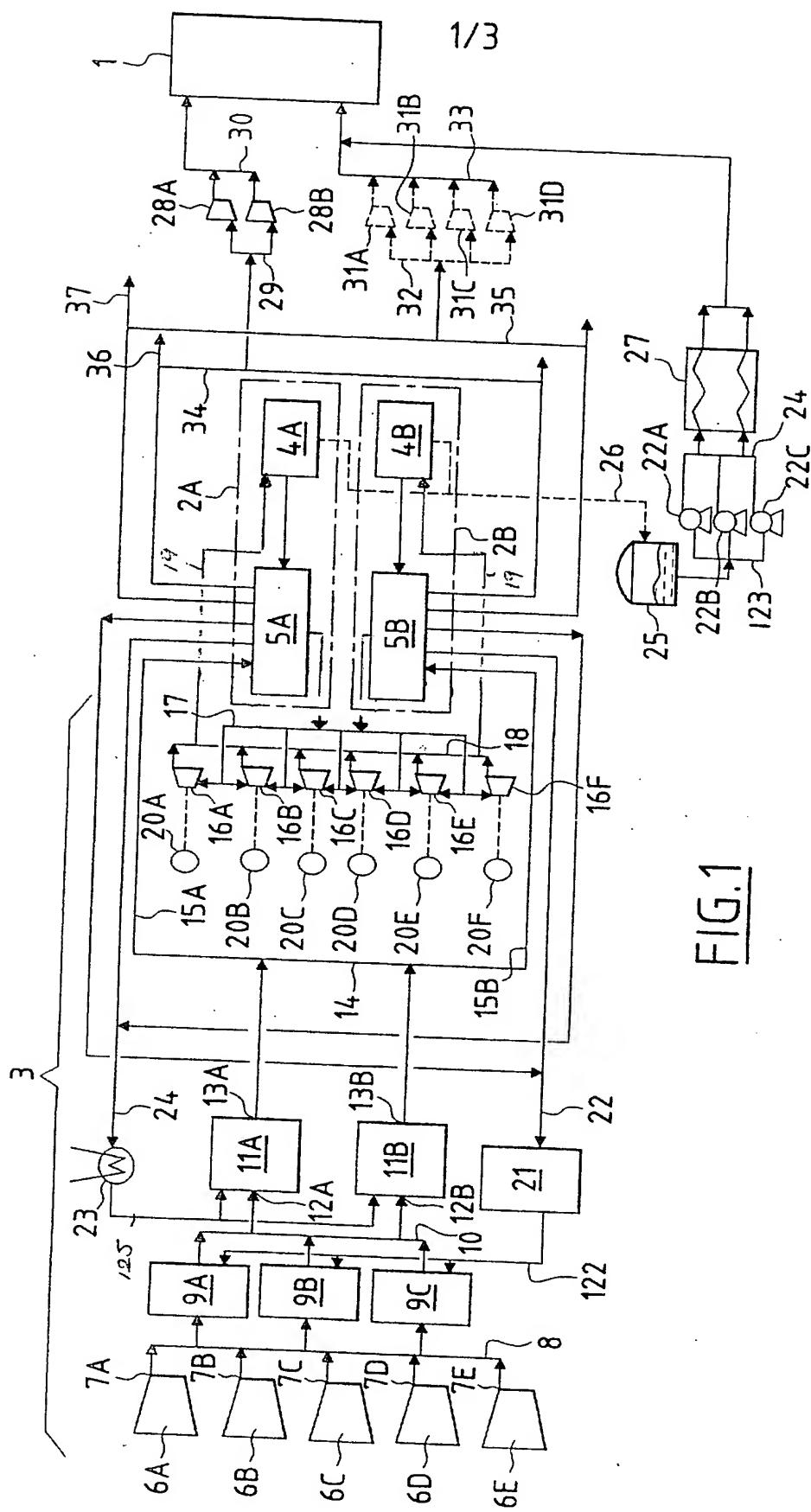


FIG.1

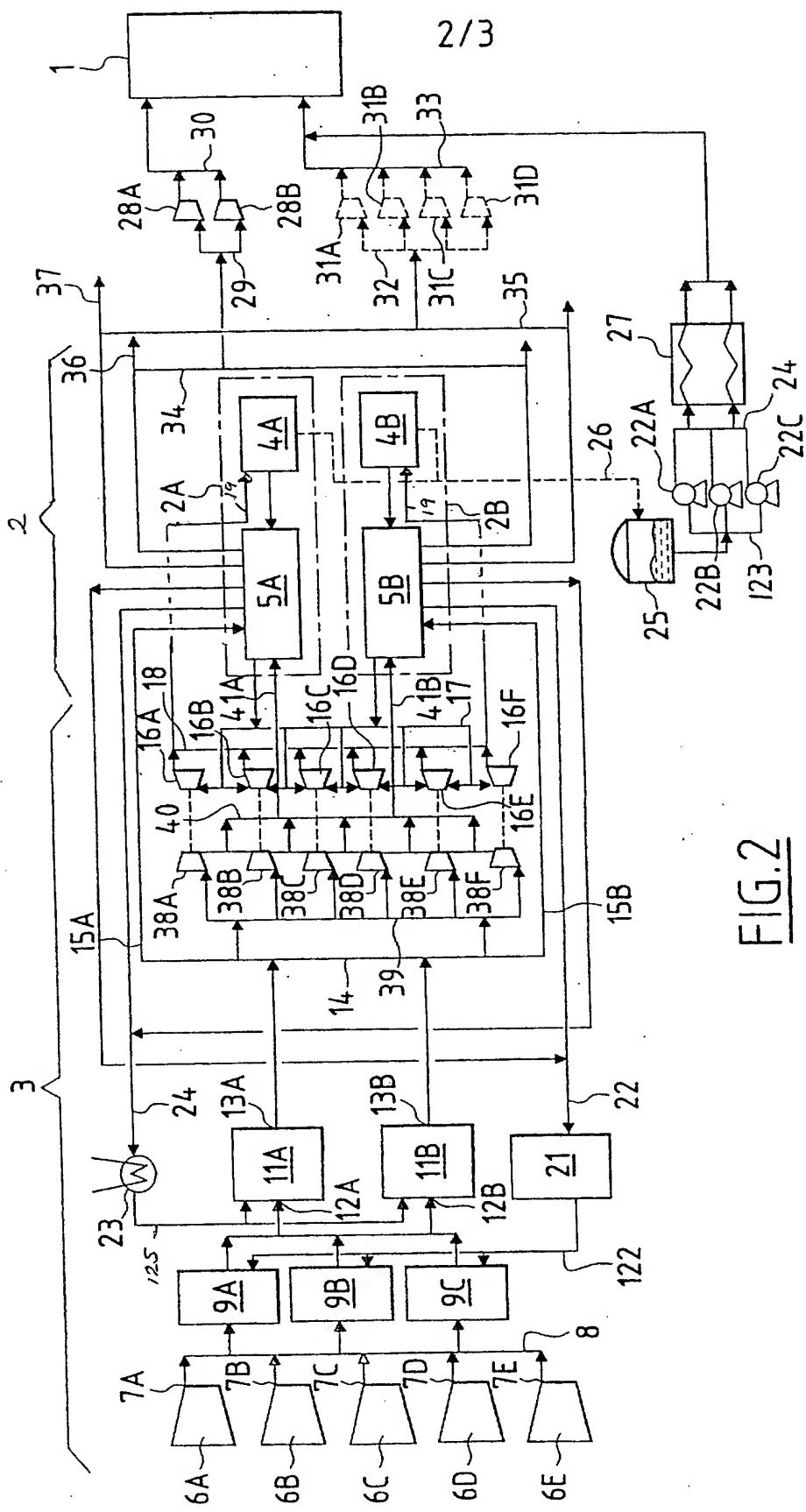


FIG. 2

3/3

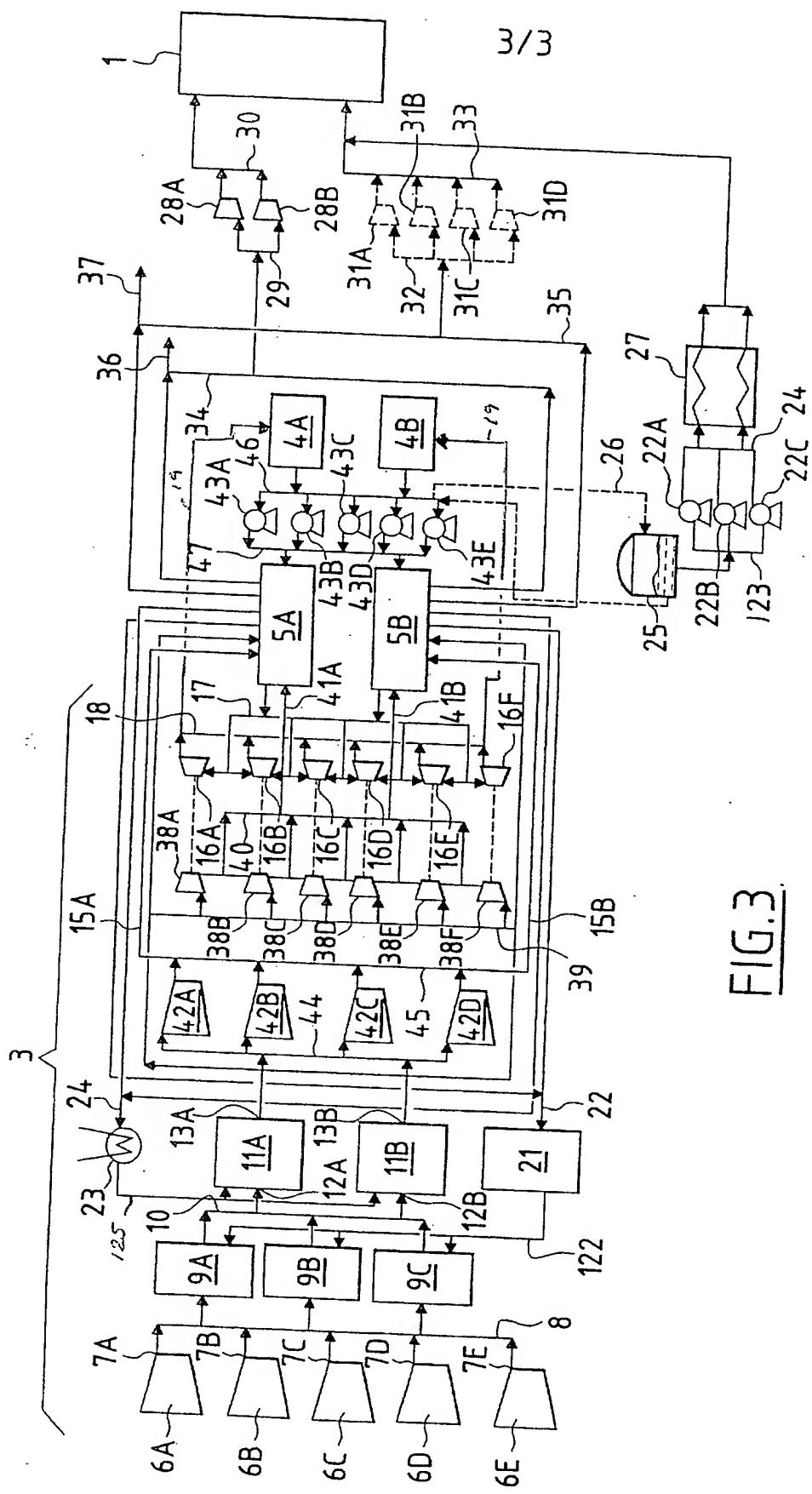


FIG. 3



## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

reçue le 30/09/02

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

  
N° 11235\*02

## DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° J.. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)	S5622 FSM/GG	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02 112 392	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) INSTALLATION DE PRODUCTION DE GRANDES QUANTITES D'OXYGENE ET/OU D'AZOTE		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude 75 quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).		
Nom		GARNIER
Prénoms		Emmanuel
Adresse	Rue	100, rue de Vaugirard
	Code postal et ville	75006 PARIS
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		MASSIMO
Prénoms		Giovanni
Adresse	Rue	14, avenue des Mésanges
	Code postal et ville	1160 BRUXELLES - BELGIQUE
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		GOURBIER
Prénoms		Jean-Pierre
Adresse	Rue	34 bis Avenue de Combault
	Code postal et ville	94420 LE PLESSIS TREVISE
Société d'appartenance (facultatif)		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Paris, le 11 septembre 2002		
<i>T. Mercey</i> Fiona MERCEY		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235°02

### DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2.. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>( facultatif )</i>	S5622 FSM/GG	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02 11 232	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) INSTALLATION DE PRODUCTION DE GRANDES QUANTITES D'OXYGENE ET/OU D'AZOTE		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude 75 quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).		
Nom		JAOUANI
Prénoms		Lasad
Adresse	Rue	21, rue du Chemin Vert
	Code postal et ville	93000 BOBIGNY
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>		
Nom		JUDAS
Prénoms		Frédéric
Adresse	Rue	2, rue des Vallées
	Code postal et ville	92290 CHATENAY MALABRY
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>		
Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> <b>(Nom et qualité du signataire)</b> Paris, le 11 septembre 2002  Fiona MERCEY		



